

5.3 The body: a battlefield

5.3 El cuerpo: un campo de batalla

Cuando un virus infecta a un individuo, muchas veces se establece una gran batalla de la que el organismo se va a resentir, produciéndose una serie de lesiones de forma directa, por efecto del virus, o de forma indirecta, por la respuesta inmunitaria que se desarrolla. En este video vamos a ver cómo se estudian e interpretan estas lesiones. Ten en cuenta que las lesiones tienden a ser iguales en distintos individuos infectados por el mismo virus, por lo que su correcta interpretación tiene valor diagnóstico. La ciencia que se ocupa del estudio de los cambios en la estructura y composición de tejidos y órganos en el curso de las enfermedades, analiza las causas, su desarrollo y consecuencias se llama Anatomía Patológica. Incluye tres tipos de técnicas: la necropsia, la biopsia y el examen citológico.

La necropsia es el estudio del cadáver animal. Es el equivalente de la autopsia de las personas, de lo que no vamos a hablar aquí. Mis profesores solían decirme que la necropsia debe realizarse de forma ordenada, completa y sistemática. El estudio cuidadoso del cadáver permitirá **tomar las muestras** adecuadas para su análisis. En este video vamos a poner como ejemplo ratones.

Ejemplo: Necropsia del ratón: http://www.eulep.org/Necropsy_of_the_Mouse/index

Una necropsia ordenada comienza con la **inspección externa**, prestando atención a:

- el estado corporal, es decir, si el animal está caquéxico como el que vemos en la imagen, o por el contrario tiene sobrepeso o incluso está obeso;
- el estado del pelo, por si tiene alopecias o falta de pelo en alguna zona;
- si hay heridas, escoriaciones, tumores apreciables, etc.

A continuación, se corta la piel para observar el tejido subcutáneo y se abren consecutivamente las cavidades abdominal, torácica y craneana, estudiando los nódulos linfáticos, las glándulas en el tejido conjuntivo subcutáneo y los órganos contenidos en las cavidades.

Un punto fundamental es la descripción de las lesiones macroscópicas, observando los siguientes puntos:

- su localización (registrando el órgano, si es uni o bilateral en los órganos pares, si está en posición craneal, ventral, dorsal, etc.),
- su distribución en el órgano
- el tamaño de la lesión tras medirla
- su forma
- su superficie
- su color
- cómo son los bordes y
- su consistencia

El siguiente paso es **tomar muestras**, que debe realizarse lo más rápidamente tras la muerte. Las muestras deben incluir un borde sano para poder comparar el tejido lesionado con el sano.

Cuando las muestras de tejido o de células se toman de un animal o persona vivos se llaman **biopsias** y raspados.

Para procesar las muestras, las biopsias o las citologías, suele ser necesario **fijarlas** primero, para detener los procesos de autólisis del tejido. Hay diferentes sustancias que cumplen esta función, como son el formol tamponado, el paraformaldehído, el glutaraldehído, o el líquido de Bouin. El fijador de elección es el formol tamponado al 4%, que mantiene las estructuras celulares y permite la realización de múltiples técnicas de tinción, incluyendo inmunocitoquímica. El único inconveniente es que es cancerígeno y mutágeno, por lo que hay que extremar las precauciones para su uso.

Las muestras de tejidos suelen ser muy gruesas para poderlas observar al microscopio. Por ello es preciso realizar **cortes finos** de las mismas, pero como son tejidos blandos, no es fácil. Para dar consistencia al tejido se pueden hacer dos cosas: bien incluir las muestras en sustancias tales como la **parafina**, o **ultracongelarlas**. En este segundo caso, las muestras se congelan en nitrógeno líquido y se cortan cuando todavía están congeladas. No es necesario fijarlas, y es especialmente útil para mantener las proteínas que se degradan con los fijadores.

Y ya finalmente, llegamos al último punto, consistente en **teñir** el tejido para poder observar las distintas estructuras. Lo más habitual es teñir con hematoxilina y eosina, que respectivamente tiñen de azul los núcleos, y de rosa el colágeno del citoplasma, pero hay otras muchas tinciones que ponen de relieve diferentes componentes celulares, tales como los lípidos, los mucopolisacáridos, etc.

Las muestras también se pueden teñir o visualizar siguiendo otras técnicas, de algunas de las cuales ya hemos hablado, como por ejemplo:

- Inmunofluorescencia, empleando anticuerpos específicos frente a determinadas proteínas víricas marcados con un fluorocromo.
- Peroxidasa-antiperoxidasa (PAP), en la que el anticuerpo se detecta con un segundo anticuerpo unido a la peroxidasa.
- Hibridación *in situ*, que permite la detección de secuencias específicas de ADN y ARN utilizando sondas marcadas.

Y con esto acabamos este importante tema. Acuérdate de realizar los ejercicios que te proponemos para cerciorarte de que lo has entendido todo bien. Gracias por tu atención.